



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Scrum en el aula. Un nuevo enfoque

Autor/es

ALEJANDRO MARTÍNEZ CUESTA

Director/es

MANUEL CELSO JUÁREZ CASTELLÓ

Facultad

Escuela de Máster y Doctorado de la Universidad de La Rioja

Titulación

Máster Universitario de Profesorado, especialidad Tecnología

Departamento

INGENIERÍA MECÁNICA

Curso académico

2019-20



Scrum en el aula. Un nuevo enfoque, de ALEJANDRO MARTÍNEZ CUESTA (publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported. Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

Trabajo de Fin de Máster

Scrum en el aula. Un nuevo enfoque

Autor:

MARTÍNEZ CUESTA, ALEJANDRO

Tutor: JUÁREZ CASTELLÓ, MANUEL CELSO

MÁSTER:

Máster en Profesorado, Tecnología (M07A)

Escuela de Máster y Doctorado



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

AÑO ACADÉMICO: 2019/2020

CONTENIDO

1.	RESUMEN	1
2.	ABSTRACT	3
3.	INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	5
4.	OBJETIVOS	7
5.	MARCO TEÓRICO	9
5.1	Metodologías Ágiles:.....	9
5.2	Scrum:	10
5.2.1	Valores de Scrum	10
5.2.2	El Equipo Scrum	10
5.2.3	Los eventos en Scrum	11
5.3	Kanban	14
6.	ESTADO DE LA CUESTIÓN	17
7.	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA.....	19
7.1	Roles Squad Learning	20
7.1.1	Squad Master.....	20
7.1.2	Squad Team	20
7.1.3	Squad Coach	20
7.2	Eventos Squad Learning:.....	21
7.2.1	Sprint Planning.....	21
7.2.2	Daily Scrum	22
7.2.3	Sprint Review	22
7.2.4	Sprint Retrospective	23
7.2.5	Resultado final	23
7.3	Técnica para la formación de los Squads:.....	23
7.3.1	Estudio previo de los alumnos.....	23

7.3.2	Clasificar Alumnos en categorías.....	24
7.3.3	Elaboración de los equipos cooperativos.....	24
7.3.4	Consolidación y revisión	25
7.4	Técnica para facilitar un consenso en la dificultad de las tareas	25
7.5	Paneles Kanban para visualizar el flujo de trabajo	27
7.5.1	Panel Kanban Físico	27
7.5.2	Panel Kanban Virtual	28
7.6	Soft Skills involucradas en la propuesta y su justificación de mejora	30
7.6.1	Comunicación	30
7.6.2	Trabajo en equipo.....	30
7.6.3	Organización	31
7.6.4	Puntualidad y gestión del tiempo.....	31
7.6.5	Pensamiento crítico constructivo.....	31
7.6.6	Sociabilidad.....	31
7.6.7	Adaptación al cambio	32
7.7	Ejemplo aplicación de Squad Learning en la asignatura de biología.....	32
7.7.1	Distribución del trabajo en paneles Kanban virtuales.....	32
7.7.2	Distribución de los Sprints	37
8.	DISCUSIÓN.....	41
9.	CONCLUSIONES	43
10.	REFERENCIAS	45
11.	ANEXOS	49

1. RESUMEN

El presente trabajo pretende adaptar las metodologías ágiles que tanto avance han aportado al desarrollo de *software*, para utilizarlas como una herramienta didáctica en institutos y universidades. En base a dos metodologías ágiles como Scrum y el método *Kanban*, pretendo diseñar un nuevo enfoque de un *framework* (marco de trabajo) colaborativo, para desarrollar proyectos de asignaturas que potencien una serie de habilidades clave para el desarrollo completo de los alumnos, como la capacidad de liderazgo, comunicación, trabajo en equipo, responsabilidad y gestión del tiempo entre otras. Con esta propuesta espero que la motivación del alumnado aumente al sentirse totalmente involucrados en el desarrollo de la asignatura.

Describiré la base teórica sobre la que fundamento mi propuesta, indicando las virtudes que pueden ofrecer en su implantación en el ámbito educativo, y expondré un ejemplo práctico basado en la asignatura de Biología de segundo de Bachillerato.

2. ABSTRACT

The present work pretends to adapt the agile methodologies that have contributed so much to the software development to be able to use them as a didactic tool in colleges and universities. Based on two famous agile methodologies such as Scrum and the Kanban method, I pretend to design an new approximation of a collaborative framework to develop projects that will enhance a series of *soft skills* for the complete development of students, such as leadership skills, communication, teamwork, responsibility and time management among others. With this proposal I hope that the motivation of students will increase as they feel fully involved in the development of the subject.

I will describe the theoretical base on which I base my proposal, indicating the virtues that they can offer in their implementation in the educational sphere and I will present a practical example based on the subject of Biology in the second year of High School.

3. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Este Trabajo de Fin de Máster presenta una propuesta innovadora de un *framework* (marco de trabajo) de aprendizaje basado en Scrum y el Método *Kanban*.

Scrum (melé de rugby en inglés) y el Método *Kanban* son unos *frameworks* de desarrollo de *software* perteneciente a las llamadas “Metodologías ágiles”, para dar soporte al desarrollo de *software* en un entorno muy cambiante y otorga una gran importancia a las personas y equipos que desarrollan los proyectos.

Durante mi experiencia como desarrollador de *software* durante 8 años y posteriormente como *Scrum Master* y *Product Owner* durante 5 años en un equipo de desarrollo de *software*, tengo la oportunidad de trabajar usando tanto Scrum como el Método *Kanban* con diferentes equipos. Esto ha permitido cerciorarme de la importancia que tienen en el mundo laboral las *Soft Skills* (habilidades blandas) y de la gran capacidad de desarrollo de las mismas que otorgan las metodologías ágiles.

La importancia en el aprendizaje de estas habilidades en los Institutos y universidades está creciendo, pero todavía se podrían potenciar más. Lo que propongo es un nuevo *framework* denominado *Squad Learning* (equipos de aprendizaje) que se base en el aprendizaje colaborativo y por proyectos, que permita potenciar entre los alumnos las *Soft Skills*.

La idea de *Squad Learning* es que sea aplicable en casi todas las asignaturas del sistema educativo: E.S.O, Bachillerato, F.P y Universidad. Al ser un marco de trabajo, aporta una serie de guías que pueden ser aplicadas parcial o totalmente dependiendo de la clase y/o asignatura dónde se implante y que por supuesto, podrían cambiar con la experiencia de su uso.

En el trabajo también incluyo una técnica para formar grupos de alumnos heterogéneos, y otra para estimar la dificultad de tareas y poder llegar a consensos dentro del equipo.

Al final de la propuesta, realizo una simulación real de la aplicación de *Squad Learning* en la asignatura de Biología de Segundo de Bachillerato.

4. OBJETIVOS

El objetivo principal de esta propuesta es potenciar el trabajo en equipo, la cooperación entre personas por encima del individualismo, así como la transparencia por encima de la opacidad.

Los mayores logros de la humanidad se construyen a través de un buen trabajo en equipo. La transparencia y la sinceridad entre los miembros del equipo es fundamental, todo ello bajo el más absoluto respeto.

Mediante el desarrollo de una asignatura usando esta propuesta, se quiere lograr aparte de que los alumnos consigan el conocimiento adecuado, que mejoren una serie de habilidades blandas o *Soft Skills* que explicaré en el desarrollo de la misma.

Trabajaremos mucho el aprendizaje por descubrimiento, ya que los alumnos van descubriendo e investigando el proyecto poco a poco, hasta que llegan a tener un trabajo completo acerca de un tema de importancia relacionado con la asignatura. Un buen testigo de que esta forma de trabajar está calando en el alumnado sería observar cómo los alumnos trabajan fuera de clase sin estar obligados a hacerlo, esto significa que están motivados y que realmente quieren aprender sin tener la obligación de hacerlo, como puede ocurrir en la forma tradicional de enseñanza.

Los alumnos también adquieren un compromiso, ya que el éxito de todo el equipo depende de que todos los alumnos colaboren, y además periódicamente tienen que presentar el trabajo realizado a toda la clase, con lo que practican y mejoran las habilidades comunicativas y motiva los alumnos a realizar un buen trabajo.

5. MARCO TEÓRICO

La propuesta tiene como principal fundamento teórico el *framework* de desarrollo de *software* Scrum, que forma parte de una serie de guías para desarrollar *software* en entornos muy cambiantes, como es el mundo de Internet, redes sociales y aplicaciones en general.

Para empezar a hablar de la base de este trabajo que es Scrum, es necesario mostrar antes los pilares y fundamentos de las metodologías ágiles.

5.1 Metodologías Ágiles:

Las metodologías ágiles están basadas en el Manifiesto Ágil de Desarrollo de *Software* (Kent Beck, 2001), en el cual exponen una serie de principios básicos a seguir para desarrollar *software* y son los siguientes:

- **Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas:** este principio indica que los individuos, que forman parte de los equipos, son uno de los puntos clave del éxito de un proyecto. Los miembros del equipo deben de tener el poder de tomar decisiones y responsabilizarse del trabajo que realizan.
- **Software funcionando sobre documentación excesiva:** lo que verdaderamente aporta valor a un proyecto es que funcione. La documentación es importante, pero tiene que consecuencia de *software* funcionando.
- **Colaboración con el cliente sobre negociación contractual:** la colaboración continua con el cliente es esencial para el éxito del proyecto, de esta forma el cliente tiene sensación real de avance del proyecto, y la entrega continua de resultados esperados genera confianza.
- **Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan:** entregando *software* de manera continua, nos permite ir más allá de los planes e irnos adaptando a la realidad de un mercado en constante cambio.

Estos son los pilares de las metodologías ágiles con lo que esta propuesta de innovación didáctica tiene muy en cuenta estos aspectos.

5.2 Scrum:

Scrum (Schwaber & Sutherland, 2017), es un *framework* de trabajo que ayuda a las personas a abordar problemas complejos, entregando resultados de manera eficiente y creativa con el máximo valor.

El *framework* Scrum está compuesto por los Equipos Scrum, sus Roles, Eventos, Artefactos y Reglas asociadas. Cada componente dentro del marco de trabajo sirve a un propósito específico y es esencial para el éxito de Scrum y para su uso.

Scrum asegura que el conocimiento procede de la experiencia y en poder tomar decisiones basándose en lo conocido. Se realiza un enfoque iterativo e incremental para optimizar la predictibilidad y el control del riesgo, basándose en la transparencia, inspección y adaptación.

5.2.1 Valores de Scrum

Es interesante destacar los valores que fomenta Scrum y que quiero trasladar en esta propuesta de innovación didáctica por su innegable valor en todos los aspectos de nuestro día a día:

- **Compromiso:** con el equipo con el que estás trabajando, y con la tarea que estás realizando. Este valor apela a la responsabilidad de las personas.
- **Coraje:** para salvar los obstáculos que se pongan por delante, reconocer los errores y aprender de ellos para mejorar y superarte.
- **Focalización:** mantener la atención en la tarea que estas realizando.
- **Apertura:** para aprender nuevas técnicas, habilidades y conocimientos. Tener franqueza, sinceridad y actitud receptiva de feedback constructivo.

5.2.2 El Equipo Scrum

Los Equipos Scrum son equipos autoorganizados, multifuncionales, que eligen la mejor manera de llevar a cabo su trabajo y no son dirigidos por personas externas al equipo.

Los equipos multifuncionales tienen todas las competencias y habilidades necesarias para realizar su trabajo, sin depender de otras personas que no formen parte del equipo.

Los Equipos Scrum entregan productos de forma iterativa e incremental, teniendo la oportunidad de mejorar con cada entrega.

El Equipo Scrum consiste en un *Scrum Master*, un Propietario del Producto (*Product Owner*) y el Equipo de Desarrollo (*Development Team*).

- **Scrum Master:** Es el responsable en promocionar y apoyar Scrum como se define en la Guía de Scrum, enseñando y transmitiendo a todos los involucrados la teoría de Scrum, prácticas, reglas y valores. El *Scrum Master* es un líder sirviente que está al servicio del Equipo Scrum, que ayuda a las personas externas a entender qué interacciones con el equipo son de utilidad y cuáles no. El *Scrum Master* ayuda a todos a modificar estas interacciones para maximizar el valor creado por el Equipo Scrum.
- **Propietario del producto (*Product Owner*):** Es el dueño del producto que se está desarrollando, e intenta maximizar el valor del producto entregado por el equipo de desarrollo. Tiene que tener un gran conocimiento del producto que se está desarrollando para poder explicar y priorizar las mejoras del mismo.
- **Equipo de Desarrollo (*Development Team*):** Son profesionales que programan las funcionalidades que mejoran el producto. Es importante destacar la importancia de empoderar a los desarrolladores para que ellos organicen y gestionen su propio trabajo.

5.2.3 Los eventos en Scrum

Scrum define una serie de eventos o reuniones predefinidas con el fin de crear regularidad y minimizar la necesidad de reuniones innecesarias, de esta forma permite que el equipo de desarrollo mantenga el foco en la creación de funcionalidades para el producto.

Todos los eventos tienen un tiempo máximo (time-box), para evitar que se alarguen más de lo necesario.

Una vez que un *Sprint* ha comenzado, su duración es fija (de 1 a 4 semanas) y no puede cambiarse. Además el propio *Sprint*, es un contenedor del resto de eventos que expondré a continuación, y suponen una oportunidad para inspeccionar y adaptar el trabajo. Estos eventos están diseñados específicamente para facilitar la transparencia e inspección.

5.2.3.1 *El Sprint*

Es el corazón de Scrum, y es un periodo de tiempo comprendido entre una semana y un mes durante el cual se crea una funcionalidad potencialmente desplegable.

5.2.3.2 *Sprint Planning*

Es una reunión que tiene lugar al comienzo del *Sprint* y es donde se planifica el trabajo a desarrollar.

En esta reunión, el *Product Owner* indica cuales son las funcionalidades más importantes a desarrollar y el Equipo de Desarrollo analiza y estima la complejidad de cada funcionalidad.

Al final de esta reunión, en un ejercicio de confianza y responsabilidad, el equipo de desarrollo valida el trabajo que se va a intentar acometer durante el *Sprint*.

5.2.3.3 *Daily Scrum*

Es una reunión diaria con un tiempo máximo de 15 minutos preferentemente a la misma hora. Se hace de pie para facilitar la atención de los participantes y para que no se alargue más del *timebox* indicado.

Es esta reunión hablan todos los miembros del equipo de desarrollo respondiendo estas tres preguntas:

- ¿Qué hice ayer?
- ¿Qué voy a hacer hoy?

- Si hay algún bloqueo para realizar mi trabajo

Esta reunión es una oportunidad para que el equipo de desarrollo se alinee entorno al objetivo del *Sprint*.

5.2.3.4 *Sprint Review*

En esta reunión el Equipo Scrum muestra a los interesados, el trabajo que se ha realizado durante el *Sprint* para poder recibir feedback de lo han desarrollado y poder adaptar la pila de funcionalidades nuevas del producto.

Hay que tener en cuenta que esta reunión no es un punto de control, es una oportunidad para colaborar activamente con el cliente en el desarrollo del producto.

5.2.3.5 *Retrospectiva*

Este evento tiene lugar al final del *Sprint* y permite que el Equipo Scrum inspeccione como fue el *Sprint* respecto a:

- Las personas y sus relaciones (mejora del trabajo en equipo)
- Procesos y herramientas a mejorar.

En resumen, en esta reunión se identifica lo que salió bien para potenciarlo en sucesivos *Sprints*, y lo que no salió tan bien para poder mejorarlo.

Es importante que al final del evento de definan una serie de acciones de mejora con sus responsables, para cerciorarse de que se implementan y no caen en el olvido.

SCRUM FRAMEWORK

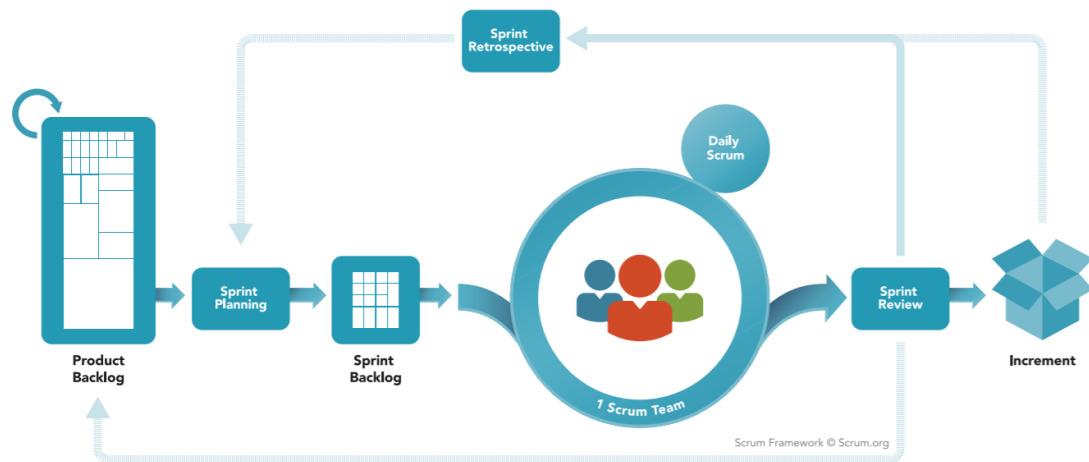


Ilustración 1 - Diagrama de Scrum (Scrum.org, 2020)

5.3 Kanban

Kanban (J Anderson & Carmichael , 28 Julio 2016) es un método para definir gestionar y mejorar los servicios que entregan trabajo del conocimiento.

El método *Kanban* se basa en hacer visible el trabajo que los equipos están desarrollando, para asegurar que el proceso funciona con una cantidad de trabajo correcta.

El método *Kanban* es un *framework* ágil, complejo, pero en esta propuesta del método *Kanban* solo utilizaremos los paneles *Kanban* para poder visualizar el trabajo realizado, y así poder comprobar y facilitar el avance de las tareas, tanto por parte de los equipos, como por parte del profesor.

Un panel *Kanban* o tablero *Kanban*, utilizado por primera vez en la empresa Japonesa Toyota (Ohno, 1988), es una forma de visualizar (física o virtualmente) el trabajo y el proceso por el que este discurre. En importante destacar que usando paneles *Kanban* facilitamos la transparencia del trabajo realizado.



Ilustración 2 - Ejemplo de un Panel *Kanban* para visualizar el flujo trabajo (J Anderson & Carmichael , 28 Julio 2016)

6. ESTADO DE LA CUESTIÓN

El principal referente de la implantación de Scrum en las aulas, lo podemos encontrar en la guía de eduScrum (Delhij, van Solingen, & Wijnands, 2015), revisada por uno de los fundadores del *framework* Scrum, Jeff Sutherland, y aplicado en Ashram Collegeen Alphen aan de Rijn de los Países Bajos en las materias de física y química en primera instancia, pero en la actualidad se implementa en todas las materias.

En este proceso, los alumnos planifican y determinan sus propias actividades (actúan como un equipo de desarrollo) y ellos mismos controlan sus progresos, y el profesor define las tareas (actúa de *Product Owner*) y tiene el papel de *coach* y orientador (actúa como *Scrum Master*).

Es importante destacar que lo que pretende eduScrum, es que los alumnos posean sus propios procesos de aprendizaje, generando de esta forma una gran motivación y crecimiento personal, favoreciendo también la creatividad, la colaboración, la comunicación y el pensamiento crítico.

En EduScrum se implementan todos los eventos y roles de Scrum, pero adaptados a la educación, y tiene un fuerte parecido con la guía de Scrum (Schwaber & Sutherland, 2017).

También existe otra propuesta (Onieva López, 2018) centrada en la implantación de Scrum en las aulas universitarias, creando entornos de trabajo grupal y colaborativo para desarrollar proyectos de alta calidad con la guía del profesor. El autor expone que los alumnos se sienten más motivados, mejoran su capacidad de pensamiento crítico, desarrollan unas mejores habilidades de comunicación y realizan unas propuestas más innovadoras y atractivas.

En otro artículo de la Revista Iberoamericana De Tecnología En Educación (KuzA., 2018) destaca la capacidad que aporta Scrum para potenciar la auto-organización, la cooperación y el trabajo en grupo cuando se adapta este *framework* en las aulas. En este artículo se presentan tres ejemplos de aplicación de eduScrum en el Ashram Collegeen Alphen aan de Rijn de (comentado anteriormente).

En otra publicación (Romeike & Göttel, 2012) se presenta un nuevo enfoque de desarrollo de proyectos en la enseñanza secundaria de informática, que utiliza métodos ágiles de desarrollo de *software* para la organización, gestión y ejecución de proyectos en clase. Este modelo se basa principalmente en la adaptación de la metodología ágil eXtreme Programming (XP) y Scrum.

eXtreme Programming (Beck, 2000), es una metodología ágil basada en los mismos principios pilares que Scrum, y que se centra en potenciar las relaciones del equipo de desarrollo de *software* como clave para el trabajo en equipo. Se focaliza principalmente en el feedback continuo entre el cliente y el equipo de desarrollo de *software*, para poder desarrollar proyectos en un ambiente muy cambiante y con requisitos poco definidos.

En una conferencia realizada en Chicago centrada en las metodologías ágiles (Rico & Sayani, 2009), se expone un estudio realizado en la Universidad de Maryland (UMUC) en la que se realizan diferentes trabajos de Ecommerce usando estas metodologías. Como resultado final de estudio, destacan la calidad del trabajo entregado, la optimización del tiempo invertido por los alumnos y la colaboración continua con el cliente.

7. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

En esta propuesta, utilizando como base el *framework* de desarrollo de *software* Scrum, y teniendo en cuenta los distintos usos que expongo en el Estado de la Cuestión, propongo un nuevo enfoque del uso de Scrum en la docencia basado en mi experiencia laboral como *Scrum Master* de un equipo de desarrollo de *software*.

Este *framework* está diseñado para enseñar a alumnos de Bachillerato o Universidad y lo he denominado como *Squad Learning*. Uno de sus objetivos principales es potenciar el trabajo en equipo y que, a través de la cooperación entre los alumnos, se entregue un proyecto relacionado con un tema de la asignatura. Esta propuesta, puede ser modificada y adaptada por el profesor dependiendo del contexto donde se aplique.

La idea, se podría adaptar a priori a cualquier tipo de asignatura, no solo a las relacionadas con la informática o programación. Para intentar demostrar esta afirmación, propongo un ejemplo práctico diseñado para una asignatura de Biología de segundo de Bachillerato.

En este novedoso enfoque, el profesor es un *Coach* o Mentor que guía a todos los equipos de alumnos (llamados *Squads*) a aprender y coordinarse de la manera que voy a exponer. Resuelve dudas y supervisa la evolución de los proyectos de los equipos, tratando que los alumnos aprendan el contenido de la asignatura y mejoren las *Soft Skills*.

Los proyectos a desarrollar por los equipos de trabajo serán temas de la asignatura que se repartirán de forma aleatoria. Una vez conformados los grupos, los alumnos elegirán democráticamente el nombre del grupo, para ir creando un nexo de unión entre todos los miembros de ese grupo.

Según el *framework* de Scrum, en cada equipo está formado por un *Product Owner* y un *Scrum Master*, pero en esta propuesta solo veo necesario un *Scrum Master* que irá rotando entre todos los miembros del equipo. Mi propuesta es que el rol de *Product Owner* sea compartido entre todo el equipo y el profesor para fomentar la auto organización e iniciativa grupal.

7.1 Roles Squad Learning

7.1.1 *Squad Master*

Es el encargado de que los valores y principios de Scrum se cumplan. Logra que todo el equipo trabaje con respeto hacia un objetivo común. Sus labores principalmente son:

- Desbloquear problemas que impidan que el equipo logre su objetivo
- Facilitar que las reuniones necesarias se lleven a cabo y conseguir que se lleguen a acuerdos dentro del equipo.

La idea es que este rol vaya rotando cada iteración (*Sprint*) entre los distintos miembros del equipo, ya que las habilidades sociales que se practican siendo un *Squad Master* son únicas. En la primera iteración, el *Squad Master* será un alumno que tenga la capacidad de ayudar y liderar a los demás (seleccionaremos a este alumno usando un método que expondré más adelante).

7.1.2 *Squad Team*

Los equipos o *Squads* estarán formados por grupos de tres a seis alumnos con diferentes perfiles para poder trabajar la sociabilidad en un entorno con diferentes personalidades, acorde a la realidad del trabajo en equipo en un marco real.

Cada *Squad* será el responsable de realizar un proyecto relacionado con un temario de la asignatura que imparta el profesor.

7.1.3 *Squad Coach*

El *Coach* o mentor será el profesor, estará en todo momento dando soporte a los *Squads* y enseñando a usar la propuesta de forma que las *Soft Skills* que mencionaré en un apartado posterior se potencien al máximo.

El profesor resolverá las dudas y facilitará la comprensión de los temarios de la asignatura.

Antes de empezar a usar el *framework*, el profesor será el encargado de preparar unos guiones con el contenido de la asignatura para que sirvan de ayuda a los equipos a la hora de organizar los *Sprints*.

Es importante que el profesor, en su labor de *coach*, consiga que los *Squads* acaben funcionando con armonía, y que apoye al *Squad Master* en su labor facilitadora y conciliadora dentro del equipo.

7.2 Eventos Squad Learning:

Para abordar los proyectos, los equipos van a asistir a una serie de reuniones periódicas obligatorias, que el *Squad Master* tiene que garantizar que se cumplan.

Esta serie de reuniones sirven para lograr la mejora continua del equipo (inspección y adaptación), garantizar la transparencia del trabajo que se realiza, y para facilitar que el profesor supervise los avances de los proyectos.

Los equipos trabajaran en ciclos de 2 a 4 semanas (llamados *Sprints*). La elección del tiempo del *Sprint*, dependerá del volumen de horas lectivas que tenga la asignatura donde se quiera implantar este *framework*. Cuantas más horas semanales tenga la asignatura, menor debería ser la duración del *Sprint*.

Durante los primeros *Sprints*, el profesor tendrá que estar muy atento de cómo los grupos usan el *framework*, asesorándoles si detecta que algo no funciona como está establecido e intentando que los alumnos comprendan e interioricen los beneficios de este proceso de aprendizaje.

7.2.1 Sprint Planning

Es una reunión en la que se planifica lo que el equipo va a acometer durante el *Sprint* (de 2 a 4 semanas). Esta reunión tiene un *timebox* (tiempo límite) de 1 hora y al final de la misma, se definirán las tareas que el equipo se compromete a realizar a lo largo de *Sprint*.

Las tareas resultantes de la reunión quedarán reflejadas físicamente y/o virtualmente en los paneles *Kanban*. Si disponemos de paneles físicos, estos

estarán visibles en la clase por medio de pizarras de láminas de plástico y con post-its para ir actualizando el avance de las tareas.

Facilitar esta reunión y que su objetivo se lleve a cabo forma parte de la labor del *Squad Master*.

7.2.2 *Daily Scrum*

Es una reunión que se hace todos los días del *Sprint*, y sirve para que la información fluya dentro del equipo y tiene las siguientes características:

- Duración máxima (*timebox*): 15 minutos.
- Se realiza de pie.
- Se realiza al principio de la clase.

En esta reunión, cada miembro del equipo tiene que responder a estas tres preguntas:

- ¿Qué hice desde el último *Daily*?
- ¿Qué voy a hacer hoy?
- ¿Tengo algún impedimento que bloquee mi trabajo?

Esta reunión se hace cerca de los paneles *Kanban* de cada equipo para tener una guía del progreso de las tareas.

Los bloqueos se comunicarán al *Squad Master* para que intente desbloquearlos, usando la ayuda del profesor si es necesario.

7.2.3 *Sprint Review*

Este hito se hace siempre al finalizar el *Sprint* en una o dos sesiones dependiendo de la cantidad de equipos formados. En esta reunión, cada equipo enseñará en unos 10-15 minutos el trabajo realizado a toda la clase, y obtendrá feedback por parte del profesor acerca de la evolución del trabajo.

El resto de los equipos atenderán a las presentaciones de los compañeros, preguntando dudas si es necesario.

7.2.4 *Sprint Retrospective*

En la sesión posterior al *Sprint Review* se hace una reunión del equipo cuyo objetivo es analizar cómo ha ido el *Sprint* que va a concluir. El *timebox* de este evento será aproximadamente de 60 minutos.

Este evento es indispensable para la mejora continua, ya que se analiza desde el punto de vista del trabajo en equipo y de la forma de trabajar, lo que ha funcionado bien para poder potenciarlo, y lo que no ha funcionado para dejar de hacerlo en sucesivos *Sprints*.

El *Squad Coach* (profesor), usará este espacio de tiempo para intentar potenciar en cada equipo las carencias de las *Soft Skills* que haya detectado.

7.2.5 *Resultado final*

Una vez concluidas todas las iteraciones necesarias para finalizar el proyecto, el equipo expondrá públicamente el trabajo realizado, y si el profesor lo ve conveniente podrán asistir padres, profesores y otros alumnos del centro.

7.3 Técnica para la formación de los Squads:

Los *Squads* estarán formados entre 3 y 6 alumnos, para evitar la creación de subgrupos dentro del grupo y para facilitar la coordinación de los miembros del equipo. Además, los eventos que se llevan a cabo dentro del *framework* son más efectivos y participativos si tienen ese tamaño máximo.

Los grupos serán elegidos en base a la siguiente técnica (Moll, 2013) para lograr tener grupos con diferentes perfiles. Cuando se realiza un aprendizaje basado en un trabajo colaborativo, es un valor añadido que los componentes del grupo sean diferentes ya que el conocimiento desde el punto de vista intelectual, social, de género etc. aumenta entre los miembros de grupos heterogéneos. Para lograr formar grupos con estas características, seguiremos estas pautas:

7.3.1 *Estudio previo de los alumnos*

- Conocer las compatibilidades e incompatibilidades entre los compañeros.

- ### 7.3.2 Clasificar Alumnos en categorías

- **Círculo:** Alumnos que suelen ayudar y cooperar con otros compañeros.
- **Triángulo:** Alumnos que por lo general suelen necesitar ayuda de los compañeros y tienen más dificultades de aprendizaje.
- **Cuadrado:** El resto de los alumnos de la clase.

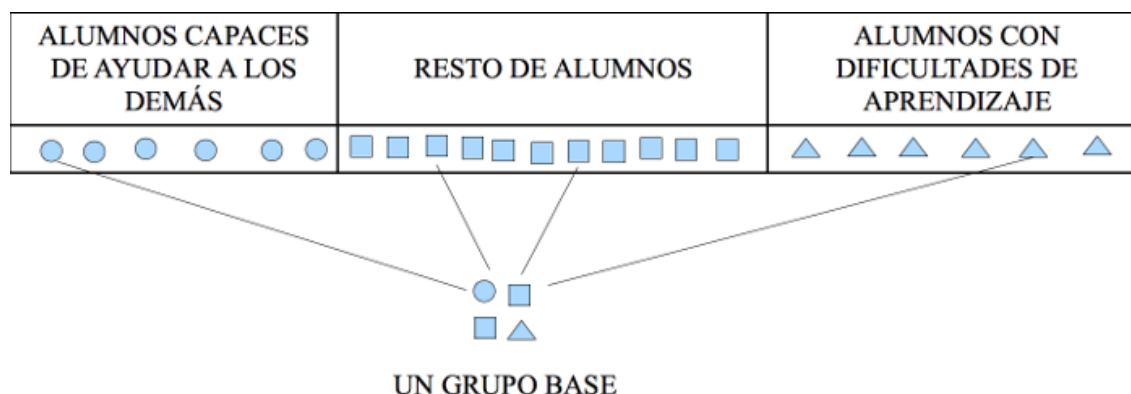


Ilustración 3 Representación Gráfica de la formación de los grupos (Moll, 2013)

7.3.3 Elaboración de los equipos cooperativos

24

Esta composición tiene un valor muy importante, ya que nos aseguramos de que por los menos un miembro del grupo es capaz de explicar al resto del equipo las explicaciones que transmita el profesor.

7.3.4 Consolidación y revisión

Una vez que el profesor observa el funcionamiento y rendimiento de los grupos durante el primer *Sprint*, realizará los cambios que considere necesarios para consolidar los *Squads*.

7.4 Técnica colaborativa para facilitar un consenso en la dificultad de las tareas

Las tareas que van a desarrollar los alumnos no tienen la misma dificultad, y dependiendo de esta complejidad, puede ser conveniente que más de un componente del equipo realice colaborativamente la tarea para poder terminarla antes de que acabe el *Sprint*.

En este apartado explicaré una técnica colaborativa usada en el *Sprint Planning* que puede ser útil para que los equipos lleguen a consensos de lo que cuestan las tareas, y de esta forma, les ayude a concretar mejor el contenido del *Sprint* y a organizarse efectivamente.

Esta técnica está basada en el Planning Poker (Grenning, 2002) , pero en este caso vamos a utilizar una baraja de 6 cartas para que sea más sencillo e intuitivo que el Planning Poker original, y cada carta representará una talla de ropa (XS, S, M, L, XL y XXL).



Ilustración 4 - Ejemplo de baraja de cartas para estimar dificultad

Estos son los pasos a seguir para usar esta técnica:

1. Repartir una baraja de 6 cartas con las tallas de ropa a cada miembro del equipo.
2. El *Squad Master* leerá lo que hay que realizar en la tarea para que todos los miembros de equipo sepan lo que hay que hacer.
3. A continuación, cada miembro del equipo seleccionará una carta equivalente a la estimación de la complejidad de la tarea y la colocará boca abajo.
4. Cuando todos tengan seleccionada una carta de estimación, se enseñan todas las cartas a la vez.
5. Por último, una vez mostradas las cartas se elegirá como dificultad de la tarea, la estimación media o se debatirá hasta llegar a un consenso en la dificultad.
6. Si la estimación es muy grande, sería conveniente dividir la tarea o que se aborde entre varios compañeros.

7.5 Paneles Kanban para visualizar el flujo de trabajo

Para potenciar la transparencia del trabajo realizado por el equipo, vamos a usar paneles *Kanban*, que son una herramienta que va a permitir al equipo visualizar su flujo de trabajo. Cada equipo va a disponer de un panel *Kanban*.

Tenemos dos tipos de versiones del panel *Kanban*: el panel físico y el panel virtual. Recomendando trabajar con los dos tipos de paneles a la vez

7.5.1 Panel Kanban Físico

El panel físico es un radiador de información situado en un lugar de la clase en la que el equipo visualiza en todo momento en que se está trabajando (cada tarea que se está desarrollando es un post-it).

En su forma más básica, puede ser una pizarra con tres columnas en las que fluyen las tareas del equipo de izquierda a derecha y están organizadas por prioridad.

Las columnas que se exponen en un panel *Kanban* muy básico serán las siguientes:

- **To Do:** en esta columna se almacenan las tareas que no se han comenzado todavía.
- **Doing:** en esta columna están las tareas en progreso.
- **Done:** aquí se encuentran las tareas que el equipo ha terminado



Ilustración 5 – Ejemplo de panel *Kanban* (Mobiliza Academy, 2020)

El panel *Kanban* se monta al comienzo del *Sprint*, y las tareas que se colocan se van a intentar completar durante todo el ciclo de trabajo. Se generan en el *Sprint Planning Meeting* y es posible añadir nuevas tareas durante el *Sprint* si el equipo lo ve necesario.

Al comenzar el *Sprint*, todas las tareas deberían estar en la columna de To Do, y conforme los miembros del equipo trabajan sobre ellas, deberían moverse a la columna Doing. Cuando una tarea se da por finalizada, se mueve a la columna Done.

7.5.2 Panel *Kanban* Virtual

Otra buena estrategia para que el profesor pueda visualizar en cualquier momento el progreso y la evolución de las tareas de todos los alumnos, y adaptar las estrategias de enseñanza-aprendizaje, es tener un panel *Kanban* virtual por cada equipo que complemente el panel físico del aula.

Una ventaja de estos paneles virtuales es que puedes acceder a ellos en cualquier momento y desde cualquier dispositivo móvil, con que lo permitiría mantener actualizado el panel si los alumnos están avanzando el proyecto desde casa.

Una aplicación muy sencilla de usar que permite que el profesor sea un administrador de todos los paneles necesarios, asignando un panel a cada equipo, es la aplicación Trello (Atlassian, 2020)

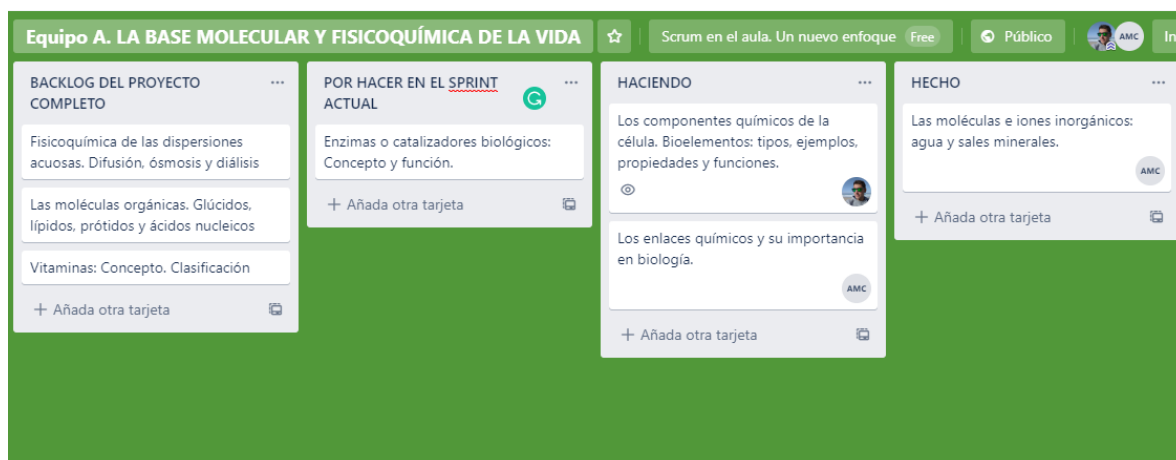


Ilustración 6 – Ejemplo de panel *Kanban* virtual de un equipo de segundo de Bachillerato de la asignatura de Biología

El panel *Kanban* virtual que muestro en la ilustración y que es accesible desde cualquier dispositivo ([Enlace al panel del Equipo A. Base Molecular y Fisicoquímica de la Vida](#)), es de un aula de Segundo de Bachillerato de la asignatura de Biología, de un equipo ficticio que está a realizando el proyecto del Bloque I según el BOR (Consejería de Educación, Cultura y Turismo, 2018), cuyo contenido está relacionado con la Base Molecular y Fisicoquímica de la Vida.

Esta ilustración nos proporciona una gran cantidad de información:

- En el *Sprint* activo, se ha terminado un tema cuyo contenido podría presentarse en el *Sprint Review*.
- Hay dos temas en progreso que están siendo desarrolladas por dos alumnos distintos.
- Quedaría una tarea por hacer para terminar lo que se planificó en el *Sprint Planning*.

- Para completar el proyecto todavía quedarían tres temas en la columna de Backlog del proyecto completo.

Destacar que esta aplicación permite incluir mucha información en cada tarjeta, para la mejorar la colaboración y maximizar el valor entregado por el equipo.

7.6 Soft Skills involucradas en la propuesta y su justificación de mejora

En este apartado voy a relacionar las diferentes *Soft Skills* que se pretenden potenciar con los diferentes eventos y prácticas que se realizan durante la evolución del proyecto usando este *framework*.

7.6.1 Comunicación

La habilidad comunicativa se practica continuamente durante la ejecución del proyecto.

En la *Daily*, cada alumno tiene que comunicar al resto del equipo los progresos en su trabajo.

En el *Sprint Planning* cada alumno tiene que opinar acerca del contenido del *Sprint*, ya que las tareas se van a tener que abordar entre todos los miembros del equipo.

En el *Sprint Review*, los alumnos presentan el trabajo realizado al resto de la clase, trabajando la oratoria en público.

El *Squad Master* es rol que más capacidades comunicativas práctica, ya que tiene que facilitar que se lleguen a acuerdos dentro del equipo y que las reuniones se lleven a cabo, cumpliendo su objetivo y el *timebox* establecido. Este rol cataliza y exprime la mayor parte de las *Soft Skills* que queremos potenciar con lo que es muy importante que vaya rotando por todos los miembros del equipo.

7.6.2 Trabajo en equipo

El trabajo en equipo es el pilar maestro de esta propuesta. El equipo tiene que colaborar en todo momento para completar las tareas que se han comprometido a realizar durante el *Sprint*. El *Squad Master* y el Profesor tienen

que fomentar el trabajo en equipo, enseñando que la responsabilidad del avance de las tareas es común. Fomentar el trabajo en grupo por encima de los individualismos es un objetivo primordial del *framework*.

7.6.3 Organización

La organización se trabaja de muchas maneras usando este *framework*. El uso de paneles *Kanban* ayuda a mantener un flujo de trabajo óptimo y organizado. Los alumnos se familiarizarán con su uso y podrán extrapolarlo en otras situaciones de su vida diaria.

En cada *Daily*, el equipo tiene la oportunidad de organizarse para terminar las tareas que se han comprometido a realizar en el *Sprint*.

7.6.4 Puntualidad y gestión del tiempo

La puntualidad y la gestión del tiempo es un valor que recae en mayor medida sobre el *Squad Master*, ya que tiene que controlar que las reuniones empiecen cuando se ha estipulado, y tengan un tiempo máximo de ejecución (*Timebox*). El equipo tiene que tener presente que el *Sprint* tiene una duración determinada y que en el *Sprint Review* van a presentar las tareas realizadas, así que tienen que gestionar su tiempo eficazmente para conseguir los objetivos.

7.6.5 Pensamiento crítico constructivo

Durante la Retrospectiva es necesaria una retrospección de lo ocurrido durante el *Sprint* que ha concluido para mejorar el trabajo en equipo. Es necesario que se fomente por parte del *Squad Master* y del profesor que los alumnos tengan un pensamiento crítico constructivo para detectar las acciones de mejora.

7.6.6 Sociabilidad

El trabajo en equipo fomenta la sociabilidad y las relaciones entre las personas. La formación de grupos heterogéneos implica una socialización entre alumnos de distintas clases sociales o culturas diferentes, lo que es muy positivo para reforzar esta Soft Skill.

7.6.7 Adaptación al cambio

La mejora continua es un pilar fundamental de este *framework* y esto propicia una adaptación a los cambios por parte de los alumnos. Con cada nuevo *Sprint*, se fomenta la adaptación al cambio gracias a las mejoras detectadas en la Retrospectiva.

7.7 Ejemplo aplicación de Squad Learning en la asignatura de biología de segundo de Bachillerato.

A continuación, voy a diseñar una aproximación de implantación del *framework* en la asignatura de Biología de segundo de Bachillerato. La distribución del trabajo por equipos la realizaré usando paneles *Kanban* virtuales con la aplicación Trello (Atlassian, 2020), y serán accesibles en todo momento para su visualización en el apartado de anexos.

En esta simulación, la clase tendrá aproximadamente 25 alumnos y como la asignatura tiene cinco bloques principales, voy a formar cinco *Squads* de 5 alumnos cada una para que realicen un proyecto de cada bloque.

7.7.1 Distribución del trabajo en paneles *Kanban* virtuales

Como he comentado anteriormente, esta propuesta requiere una gran capacidad organizativa por parte del profesor, y los paneles *Kanban* virtuales proporcionan una gran cantidad de información para ayudarle en este propósito.

El profesor puede generar una vista en la que tenga todos los paneles de cada equipo:



Ilustración 7 – Panel de control con todos los paneles *Kanban* de los equipos de clase

Los temarios de la asignatura de Biología (Consejería de Educación, Cultura y Turismo, 2018) junto con sus correspondientes paneles *Kanban* por *Squads* son los siguientes:

- BLOQUE I. La base molecular y fisicoquímica de la vida.



Ilustración 8 - Panel *Kanban* Squad A

- BLOQUE II. La célula viva. Morfología, Estructura y fisiología Celular

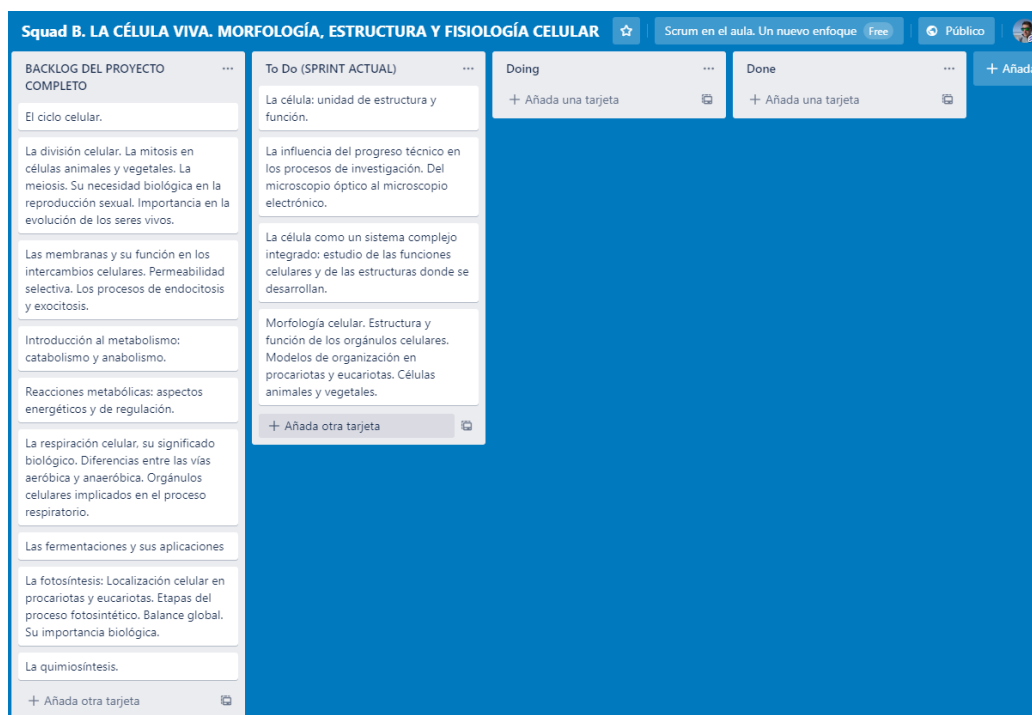


Ilustración 9 - Panel *Kanban* Squad B

- BLOQUE III. Genética y Evolución

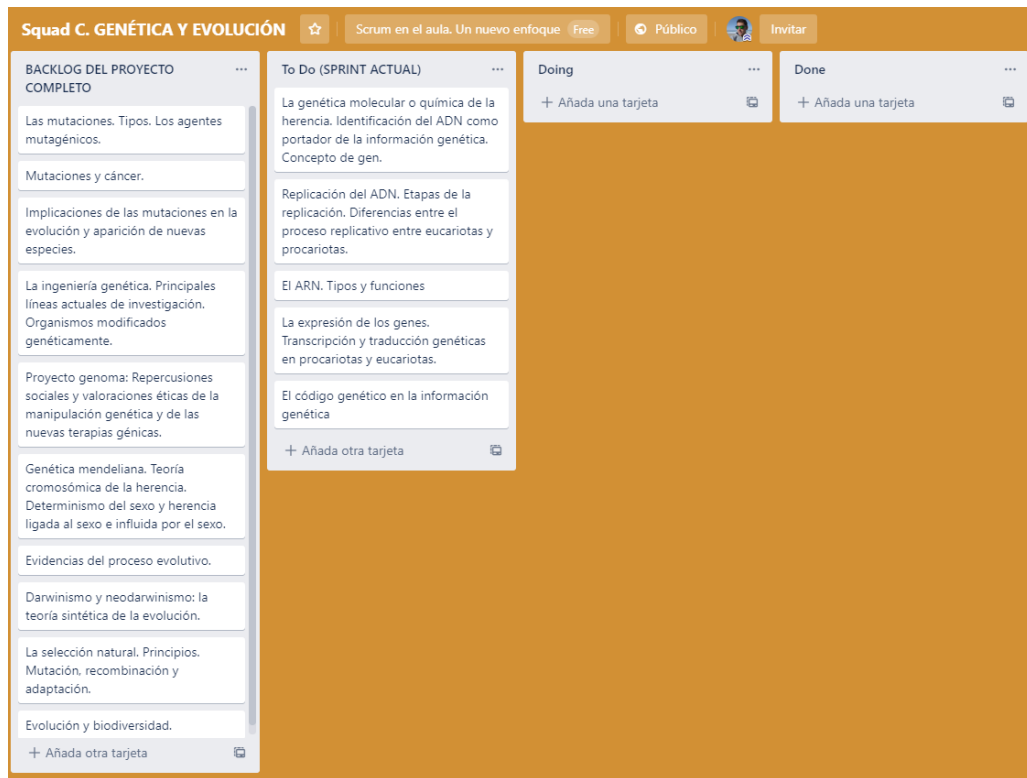


Ilustración 10 - Panel *Kanban Squad C*

BLOQUE IV. El mundo de los Microorganismos y sus Aplicaciones. biotecnología

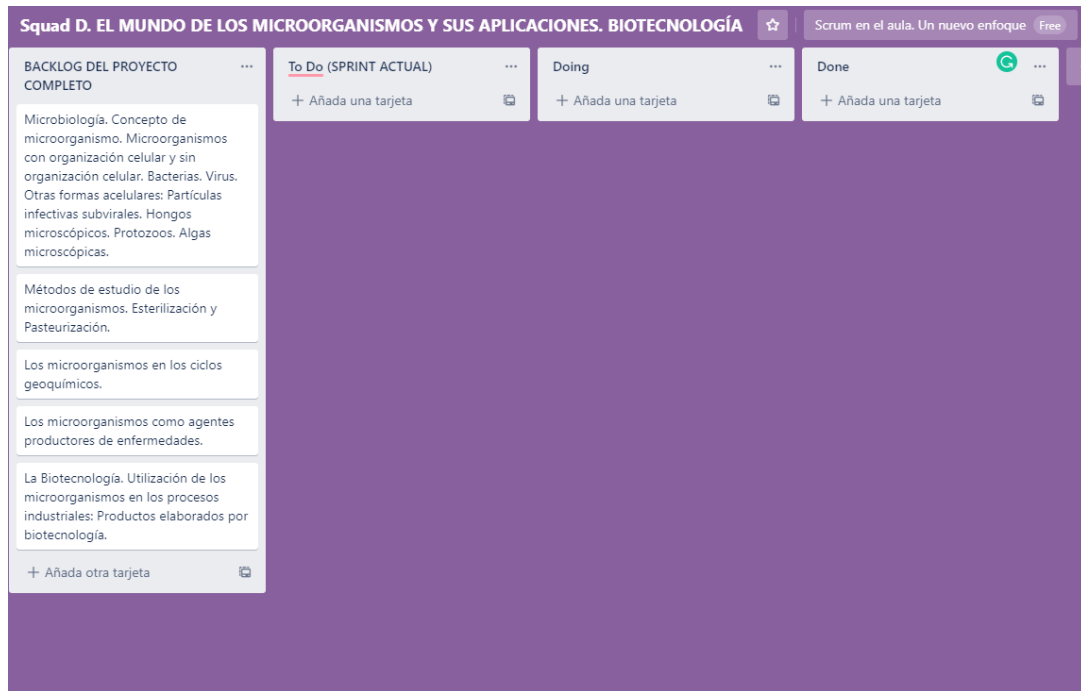


Ilustración 11 - Panel *Kanban Squad D*

- BLOQUE V. La Autodefensa de los organismos. La inmunología y sus Aplicaciones

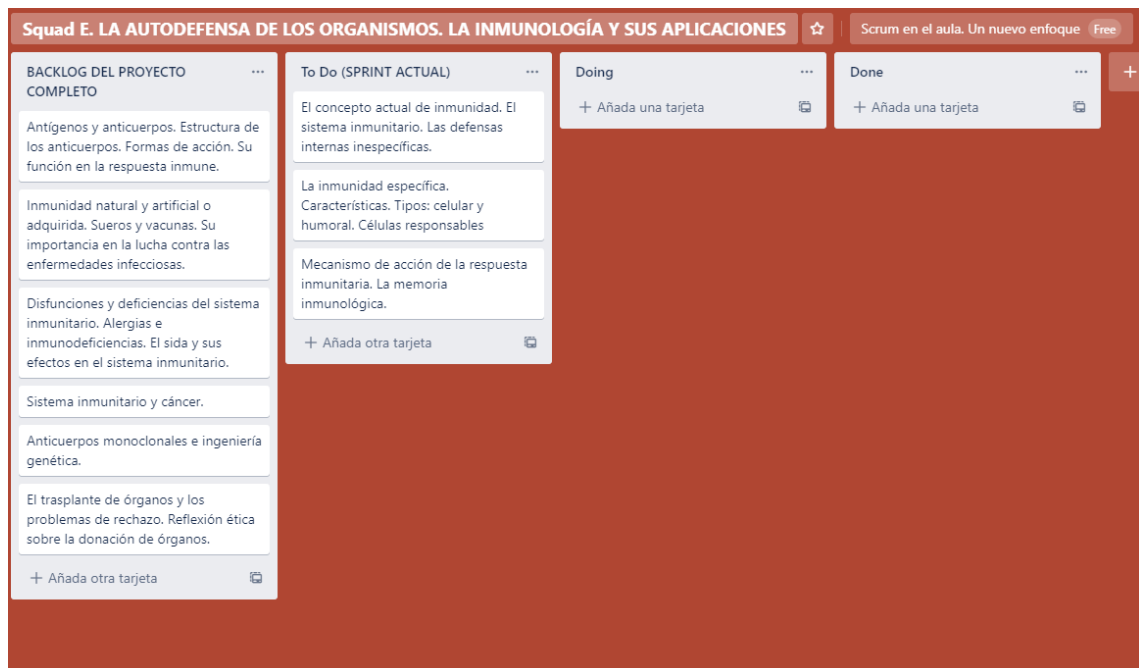


Ilustración 12 - Panel *Kanban Squad E*

7.7.2 Distribución de los Sprints

La asignatura de Biología tiene una distribución horaria semanal de cuatro horas, por lo que elegiría una duración de los *Sprints* de tres semanas. Estimo que se podrían terminar los trabajos en tres *Sprints*, lo que supone tener los proyectos finalizados en dos meses y medio aproximadamente.

A continuación, voy a exponer una línea temporal simulada (realizada con el *software online* Miro (Miro, 2020), y accesible desde los links de los anexos) de la distribución del trabajo en *Sprints* del Equipo A, que se encargará de estudiar la Base Molecular y Fisicoquímica de la Vida:

7.7.2.1 Variables a tener en cuenta para realizar la distribución por Sprints

- Horas lectivas semanales: cuatro horas.
- Alumnos por equipo: cinco. Hay que tener en cuenta que uno de ellos es un *Squad Master* y no tendrá una tarea asignada directamente, ya que trabajará apoyando al equipo. Esto disminuye la capacidad neta del equipo a la hora de calcular la capacidad de avanzar en el proyecto a 4 alumnos.
- *Timebox Daily*: 15 minutos.
- *Timebox Sprint Planning*: 60 minutos.
- *Timebox Sprint Review* (presentación + feedback del profesor): 20 minutos.
- *Timebox Retrospectiva*: 60 minutos.

7.7.2.2 Simulación de la distribución completa del proyecto

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
Sprint 1. Semana 1	Sprint Planning (60' timebox)	Daily (15' timebox) Los componentes químicos de la célula. Bioelementos: tipos, ejemplos, propiedades y funciones. Los enlaces químicos y su importancia en biología.	Daily (15' timebox)	Daily (15' timebox)
Sprint 1. Semana 2	Daily (15' timebox)	Daily (15' timebox)	Daily (15' timebox)	Sprint Review equipo A (20' timebox) Sprint Review equipo B (20' timebox) Sprint Review equipo C (20' timebox)
Sprint 1. Semana 3	Sprint Review equipo D (20' timebox) Sprint Review equipo E (20' timebox)	Restrospectiva (60' timebox)	Explicación Profesor conceptos clave de lo mostrado en las Sprint Reviews de los equipos	Explicación Profesor conceptos clave de lo mostrado en las Sprint Reviews de los equipos
Sprint 2. Semana 1	Sprint Planning (60' timebox)	Daily (15' timebox) Fisicoquímica de las dispersiones acuosas. Difusión, ósmosis y diálisis. Las moléculas orgánicas. Glúcidos, lípidos, prótidos y ácidos nucleicos	Daily (15' timebox)	Daily (15' timebox)
Sprint 2. Semana 2	Daily (15' timebox)	Daily (15' timebox)	Daily (15' timebox)	Sprint Review equipo A (20' timebox) Sprint Review equipo B (20' timebox) Sprint Review equipo C (20' timebox)
Sprint 2. Semana 3	Sprint Review equipo D (20' timebox) Sprint Review equipo E (20' timebox)	Restrospectiva (60' timebox)	Explicación Profesor conceptos clave de lo mostrado en las Sprint Reviews de los equipos	Explicación Profesor conceptos clave de lo mostrado en las Sprint Reviews de los equipos
Sprint 3. Semana 1	Sprint Planning (60' timebox)	Daily (15' timebox) Las moléculas e iones inorgánicos: agua y sales minerales. Enzimas o catalizadores biológicos: Concepto y función. Vitaminas: Concepto. Clasificación	Daily (15' timebox)	Daily (15' timebox)
Sprint 3. Semana 2	Daily (15' timebox)	Daily (15' timebox)	Daily (15' timebox)	Sprint Review equipo A (20' timebox) Sprint Review equipo B (20' timebox) Sprint Review equipo C (20' timebox)
Sprint 3. Semana 3	Sprint Review equipo D (20' timebox) Sprint Review equipo E (20' timebox)	Restrospectiva (60' timebox)	Explicación Profesor conceptos clave de lo mostrado en las Sprint Reviews de los equipos	Explicación Profesor conceptos clave de lo mostrado en las Sprint Reviews de los equipos

miro

Ilustración 13- Distribución del proyecto completo del Equipo A en Sprints.

Como observamos en la ilustración, la duración completa del proyecto del equipo A, estaría estimada en 3 *Sprints* o 9 semanas aproximadamente.

En la distribución tenemos en cuenta que la asignatura tiene 4 horas lectivas a la semana.

7.7.2.3 Explicación de la distribución del primer Sprint del equipo



Ilustración 14 - Distribución del primer Sprint del equipo A

En la ilustración, podemos observar la distribución del primer *Sprint* del equipo A.

Este *Sprint* está organizado en 3 semanas, y el equipo acometerá los temas de Los componentes químicos de la célula y Los enlaces químicos. Se puede observar que la dificultad y contenido del tema de los componentes químicos de la célula es mayor que el de los enlaces químicos, por lo que hay que esperar que dos alumnos se organicen para abordar el tema complicado.

Es importante destacar que las todas las *Sprint Reviews* de los equipos duran 2 días, y es necesaria la asistencia de toda la clase en las presentaciones de sus compañeros.

Las dos sesiones posteriores a la Retrospectiva, las he reservado para que el profesor repase los conceptos clave de los temas que se han desarrollado y revise mejoras en la forma de trabajo que han tenido lugar durante el Sprint.

8. DISCUSIÓN

Los beneficios que se pueden alcanzar si se implanta con éxito *Squad Learning* son numerosos. Los alumnos desarrollan un proyecto trabajando fuertemente en equipo de forma autónoma, y tienen la oportunidad de desarrollar una serie de habilidades que tradicionalmente no se aprendían en los institutos, además de trabajar valores muy importantes como la responsabilidad y la confianza.

Durante el desarrollo del proyecto tendrán que delegar, cooperar, resolver conflictos, facilitar reuniones y hacer presentaciones en público, que les será de una gran utilidad en el mundo laboral.

Esta forma de trabajar es motivante ya que al tener que trabajar en grupo, todo el equipo depende de cada uno de sus miembros. Los eventos de *Squad Learning* requieren una participación activa de todo el equipo y siempre hay un objetivo final en cada *Sprint* (enseñar lo terminado en el *Sprint Review*) y al final del proyecto, cuando se realiza una presentación pública de todo el trabajo realizado.

Respecto a la viabilidad, es posible pero no es fácil. El profesor tendrá un trabajo extra para coordinar a todos los equipos, y en la propuesta ofrezco una serie de técnicas como los paneles *Kanban* virtuales que facilitan esa supervisión y coordinación. También tendrá que entender y transmitir lo que se quiere conseguir con cada evento que propongo en *Squad Learning* para que los alumnos practiquen lo máximo posible las *Soft Skills*.

Un inconveniente en la aplicación de la propuesta, podría darse en asignaturas cuyos bloques estén muy relacionados. En estos casos sería más complicado aplicar el *framework* distribuyendo todos los bloques/temas de la asignatura entre los equipos, ya que los que desarrollasen un tema avanzado, no tendrían el conocimiento previo requerido para abordarlo, pero en estos casos se propone usar *Squad Learning* para desarrollar un solo bloque entre todos los equipos.

Impartir este bloque usando *Squad Learning*, requerirá un mayor tiempo de ejecución respecto a realizarlo como clase magistral, pero con los beneficios que obtienen los alumnos merecerán la pena el tiempo invertido.

9. CONCLUSIONES

En esta intervención educativa logramos fomentar en el alumnado una serie de habilidades y destrezas de gran utilidad en todos los aspectos de la vida, ayudándoles en su futuro.

La capacidad para trabajar en equipo es la base de la propuesta y se trabaja constantemente, además existe una figura en concreto (*Squad Master*), que se encarga de que todos los componentes del grupo trabajen en equipo de la mejor forma posible, siempre con la ayuda del profesor (*Squad Coach*). La confianza que se genera entre los miembros del equipo también es un aspecto muy positivo de un buen desarrollo del trabajo en grupo.

La organización del equipo durante la ejecución del proyecto es un objetivo que se cumple usando los paneles *Kanban*. Como he reflejado en este trabajo, los paneles *Kanban* son unos radiadores de información que nos permiten tener todo el trabajo organizado y controlado, para que los alumnos puedan mantener la atención en el trabajo en progreso.

Las capacidades comunicativas se trabajan constantemente en cada evento de la propuesta, y toman verdadera relevancia en la exposición de los avances obtenidos en el *Sprint Review* y en la presentación final del proyecto.

La gestión de los tiempos límites de las reuniones para evitar el despilfarro del tiempo, y la fuerte recomendación para empezar los eventos siempre a la misma hora para evitar complejidad, enseña a los alumnos a tener puntualidad y a saber gestionar el tiempo, cualidades muy importantes en el mundo laboral.

La sociabilidad es fundamental para que el trabajo en equipo fluya correctamente, y el diseño de los equipos que propongo, hace que los alumnos tengan que sociabilizar con compañeros distintos a los que posiblemente hubiesen elegido ellos mismos.

La propuesta también requiere de una gran responsabilidad por parte de los equipos para terminar el trabajo comprometido, no se ciñe solamente a demostrar la responsabilidad del alumnado en un examen, sino que requiere un compromiso en cada *Sprint*, con ellos mismos y con el equipo.

Esta propuesta la elaboro con ganas de aplicarla y mejorarla en un entorno real. Saber que algo parecido a lo que propongo, como el caso de eduScrum, se utiliza con éxito en institutos y universidades de todo el mundo, me ha dado el impulso necesario para pensar que la propuesta que expongo no es fruto de una idea sin sentido, y espero poder aplicar en un futuro cercano.

Como todo cambio que amenaza nuestra zona de confort, cuesta llevarla a cabo, pero si no lo intentamos, nunca nos daremos cuenta de que ha merecido la pena el esfuerzo, y espero que esta propuesta que he elaborado con pasión, ayude a los alumnos a estar más preparados cuando se incorporen al mercado laboral.

Para terminar, quiero agradecer a mi tutor, D. Manuel Celso Juárez Castelló su ayuda y consejos para realizar el trabajo de Fin de Master.

10. REFERENCIAS

- Age Of Product. (2020). *Age Of Product. Invent For Your Customers*. Obtenido de <https://age-of-product.com/agile-and-scrum/>
- Atlassian. (2020). *Trello*. Obtenido de <https://trello.com/>
- Beck, K. (2000). *Extreme programming explained: embrace change*. addison-wesley professional.
- Consejería de Educación, Cultura y Turismo. (05 de 07 de 2018). *DECRETO 21/2015*. Obtenido de https://ias1.larioja.org/boletin/Bor_BoletinvisorServlet?referencia=2419707-1-PDF-494584-X
- Delhij, A., van Solingen, R., & Wijnands, W. (September de 2015). *edu Scrum*. Obtenido de http://eduscrum.nl/en/file/CKFiles/The_eduScrum_Guide_EN_1.2.pdf
- Grenning, J. (2002). *Planning poker*. Renaissance Software Consulting.
- J Anderson, D., & Carmichael , A. (28 Julio 2016). *Essential Kanban Condensed*. Seattle, Washington: University Press.
- Kanbanize. (2020). *Kanban: explicación para principiantes*. Obtenido de <https://kanbanize.com/es/recursos-de-kanban/primeros-pasos/que-es-kanban>
- Kent Beck, M. B. (2001). *Manifesto for Agile Software Development*. Obtenido de *Manifesto for Agile Software Development*: <https://agilemanifesto.org/>
- KuzA., F. &. (2018). Comprendiendo la Aplicabilidad de Scrum en el Aula: Herramientas y Ejemplos. *Revista Iberoamericana De Tecnología En Educación Y Educación En Tecnología*, , (21), e07.
- Miro. (2020). *Miro*. Obtenido de <https://miro.com/>
- Mobiliza Academy. (2020). *Mobiliza Academy*. Obtenido de <https://mobilizaacademy.com/producto/curso-kanban-oficial-virtual/>

- Moll, S. (08 de 06 de 2013). *Aprendizaje cooperativo. Cómo formar equipos de aprendizaje en clase*. Obtenido de <https://justificaturespuesta.com/aprendizaje-cooperativo-como-formar-equipos-de-aprendizaje-en-clase/>
- Ohno, T. (1988). *Toyota production system: beyond large-scale production*. crc Press.
- Onieva López, J. (2018). Scrum como estrategia para el aprendizaje colaborativo a través de proyectos. Propuesta didáctica para su implementación en el aula universitaria. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 22(2), 509-527.
- Pujolàs, P., Lago, J. R., Naranjo, M., Pedragosa, O., Riera, G., & Soldevila, J. (2011). El programa CA/AC (“cooperar para aprender/aprender a cooperar”) para enseñar a aprender en equipo Implementación del aprendizaje cooperativo en el aula. *Implementación del aprendizaje cooperativo en el aula*. Barcelona: Universitat Central de Catalunya.
- Rico, D., & Sayani, H. (2009). Use of Agile Methods in Software Engineering Education. *2009 Agile Conference*. Chicago, IL, USA.
- Romeike, R., & Göttel, T. (November de 2012). Agile projects in high school computing education: emphasizing a learners’ perspective. *Proceedings of the 7th Workshop in Primary and Secondary Computing Education (WiPSCE '12)*, 48–57.
- Rubin, K. S. (2013). *Essential Scrum. A Practical Guide to the Most Popular Agile Process*. Addison-Wesley.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). *The Scrum Guide™*. Obtenido de <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-US.pdf>
- Scrum.org. (2020). *Scrum.org. The Home of Scrum*. Obtenido de <https://www.scrum.org/>

Sutherland, J. (2012). *The Scrum Papers: Nut, Bolts, and Origins of an Agile Framework*. Cambridge: Scrum, Inc.

11. ANEXOS

Paneles *Kanban* usados en la simulación de la propuesta para la asignatura de Biología de Segundo de Bachillerato: [Enlace a Trello.](#)

Pizarra blanca online para realizar la distribución de los *Sprints*: [Enlace a Miro.](#)